



10-07-03

10634293

Practitioner's Docket No. BE8762US

**PATENT**

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re application of: Hans-Joachim Bassfeld

Application No.: 10/634,293

Group No.: Unknown

Filed: August 5, 2003

Examiner: Unknown

For: HOLLOW BODY

**Commissioner for Patents**  
**P.O. Box 1450**  
**Alexandria, VA 22313-1450**

**TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY**

Attached please find the certified copy of the foreign application from which priority is claimed for in the above-identified patent application:

**Country: GERMANY**

**Application Number: 102 35 948.2**

**Filing Date: 08/06/2002**

Date: October 3, 2003

Reg. No.: 31,115  
Tel. No.: 440-684-1090  
Customer No.: 22203

  
\_\_\_\_\_  
Signature of Practitioner

Mark Kusner  
Mark Kusner Co., LPA  
Highland Place - Suite 310  
6151 Wilson Mills Road  
Highland Heights, OH 44143

---

**CERTIFICATE OF MAILING (37 C.F.R. § 1.8(a))**

I hereby certify that this paper (along with any paper referred to as being attached or enclosed) is being deposited with the United States Postal Service on the date shown below with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to the Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

Christine Goellner  
\_\_\_\_\_  
(type or print name of person mailing paper)

Date: October 3, 2003

  
\_\_\_\_\_  
Signature of person mailing paper

**WARNING:** "Facsimile transmissions are not permitted and if submitted will not be accorded a date of receipt" for "(4) Drawings submitted under §§ 1.81, 1.83 through 1.85, 1.152, 1.165, 1.174, 1.437 . . . ." 37 C.F.R. § 1.6(d)(4).





## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 35 948.2  
**Anmeldetag:** 06. August 2002  
**Anmelder/Inhaber:** ENVICON Klärtechnik Verwaltungsgesellschaft mbH,  
Dinslaken/DE  
**Bezeichnung:** Durchströmter Hohlkörper  
**IPC:** C 02 F 1/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 11. September 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Stausberg', followed by a small, faint stamp.



Anmelderin:  
ENVICON Klärtechnik  
Verwaltungsgesellschaft mbH

ENV 16335

## Durchströmter Hohlkörper

### B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung betrifft einen durchströmten Hohlkörper, den beispielsweise Kläranlagen oder Dränagesysteme aufweisen.

Im Sinne der vorliegenden Erfindung werden Hohlkörper beispielsweise in Kläranlagen zur Abwasserbehandlung verwendet, die in Abwasserbecken angeordnet sind. Bei dem in diesem Anwendungsfall mit Luft durchströmten Hohlkörper handelt es sich beispielsweise um Belüftungselemente, die für den notwendigen Sauerstoffeintrag in das Abwasser sorgen. Die Belüftungselemente können eine Membran mit Perforationen (Öffnungen) aufweisen, durch die Sauerstoff unter Druck in das Abwasser geleitet wird. Durch diesen Sauerstoffeintrag werden die im Abwasser vorhandenen Mikroorganismen versorgt, die die Abwasserinhaltsstoffe als Nährstoffe erkennen und abbauen.

Nachteilig ist jedoch, dass sich auf der Membran leicht Mikroorganismen anlagern. Dies führt zu einer Bildung eines Biofilms auf der Oberfläche der Membran. Dieser Biofilm kann beispielsweise aus schleimbildenden Bakterien, aus Algen oder anderen organischen Bestandteilen bestehen. Der Biofilm wächst stetig an, wodurch die Öffnungen der Membran sich zusetzen beziehungsweise

verstopfen. Folglich entsteht ein ungleichmäßiges Blasenbild und die Effizienz des Belüfters sinkt bei steigendem Druckverlust. Des weiteren kann ein nicht ausreichender Sauerstoffeintrag zu einem Absterben der Mikroorganismen im Abwasser führen, wodurch die Abwasserreinigungskette unterbrochen wäre.

Auch in anderen Anwendungsfällen wie beispielsweise in Dränagesystemen ist ein ähnliches Problem zu erkennen. Die Öffnungen der Dränagerohre, die im Erdreich verlaufen, wachsen ebenfalls durch Mikroorganismen zu, mit der Folge, dass eine zufriedenstellende Entwässerung durch das Dränagesystem nicht bewirkt werden kann.

Ähnliche Probleme ergeben sich bei Wärmetauschern, die beispielsweise in Kläranlagen bei der Schlammbehandlung verwendet werden. Hierbei wird der Schlamm unter Luftabschluss durch eine Verwendung von anaeroben Mikroorganismen behandelt, die den Schlamm im wesentlichen zu Wasser,  $\text{CO}_2$  und stabilisiertem Schlamm zersetzen (anaerobe Schlammstabilisierung). Um gute Temperaturbedingungen für die Mikroorganismen zu schaffen, wird der Schlamm durch Wärmetauscher beheizt. Auch hier ist jedoch festzustellen, dass der Wärmetauscher, insbesondere an seinen Wärmeaustauschflächen, mit der Zeit durch Mikroorganismen zugesetzt wird, wodurch der Wirkungsgrad des Wärmetauschers erheblich gesenkt wird.

Auch bei den im Auslauf der Kläranlage verwendeten Wärmetauschern, die dem gereinigten Abwasser Wärme entnehmen und mittels Wärmepumpen Heizwärme produzieren, entstehen die genannten Probleme.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen durchströmten Hohlkörper weiterzubilden, mit dem die beschriebenen Probleme vermieden werden können.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird ein durchströmter Hohlkörper mit den Merkmalen des Anspruches 1 vorgeschlagen.

Im Gegensatz zu den bekannten Hohlkörpern zeichnet sich die vorliegende Er-

findung dadurch aus, dass der durchströmte Hohlkörper zumindest teilweise aus einem Werkstoff besteht, die selbst antimikrobielle Wirkung hat, in dem ein biozid wirkender Zusatzstoff verteilt und/oder auf dessen Oberfläche ein biozid wirkendes Material angeordnet ist. Unter dem Begriff "biozid wirkender Zusatzstoff" sind im Sinne der Erfindung sämtliche Stoffe zu verstehen, die Organismen abtöten beziehungsweise zerstören oder von dem Hohlkörper fernhalten. Organismen können sowohl Pflanzen als auch Mikroorganismen einschließlich Bakterien und Pilze sein. Aufgrund des biozid wirkenden Zusatzstoffes, den der Hohlkörper aufweist, wird verhindert, dass sich insbesondere Mikroorganismen auf der Oberfläche des Hohlkörpers ansiedeln und somit die Wirkung des Hohlkörpers nachteilig beeinflussen. Der Zusatzstoff kann im Material des Hohlkörpers eingebunden sein. Hierbei besteht die Möglichkeit, dass dieser als Additiv in das Primärmaterial des Hohlkörpers eingearbeitet ist, ohne jedoch die mechanischen Eigenschaften des Hohlkörpers nachteilig zu beeinflussen. Um eine effektive Wirkung der Biozide im Hohlkörper zu erzielen, können diese gleichmäßig im Material des Hohlkörpers dispergiert sein. Um die biozide Wirkung voll entfalten zu können, muss das Biozid, das in verschiedenen Formen, beispielsweise in pulvriger, kristalliner oder in flüssiger Form anfallen kann, in Kontakt mit den Mikroorganismen gelangen. Deshalb sollte vor allem die Oberfläche des Hohlkörpers den bioziden Zusatzstoff aufweisen. Es ist oft nicht notwendig, dass das Material des gesamten Hohlkörpers mit dem Zusatzstoff versehen ist. Es genügt meist, wenn lediglich die Bereiche des Hohlkörpers den Zusatzstoff aufweisen, bei denen ein etwaiges Ansiedeln der Fremdkörper wie Mikroorganismen sich nachteilig für die Funktionsweise des Hohlkörpers auswirkt.

Ferner kann es ausreichen, dass - ohne das Primärmaterial des Hohlkörpers zu verändern - lediglich auf der Oberfläche ein biozid wirkendes Material angeordnet ist. In diesem Zusammenhang kann die Oberfläche des Hohlkörpers mit dem bioziden Zusatzstoff beschichtet sein. Hierbei können die gängigen Beschichtungsverfahren genutzt werden, wie beispielsweise ein Aufsprühen oder Aufspritzen des Zusatzstoffes auf die Oberfläche des Hohlkörpers.

Die alternative Lösung des Erfindungsgedankens sieht vor, den Hohlkörper zumindest teilweise aus einem Werkstoff zu bilden, der selbst antimikrobielle Wirkung hat, also einen Schutz gegenüber Mikroorganismen schafft. Im Gegensatz zu Werkstoffen, die mit Bioziden ausgerüstet sind, wie vorstehend erörtert, entfaltet sich die antimikrobielle Wirkung bei diesen Werkstoffen erst im Werkstoff, beispielsweise einem Polymer, selbst. Mikroorganismen, die mit dem Werkstoff in Berührung kommen, werden durch den Werkstoff selbst abgetötet, ohne dass der Wirkstoff in die Umwelt entlassen wird. Ein solches Material ist beispielsweise unter der Produktbezeichnung AMINA T 100 bekannt und wird von Creavis GmbH, D-Marl, vertrieben.

Dieser Werkstoff kann auch als Zusatzstoff im Sinne der zuerst genannten Erfindungsvariante eingesetzt werden.

Bei einer Ausgestaltung der Erfindung kann der Hohlkörper als ein Belüftungselement konfektioniert sein, welches beispielsweise in Kläranlagen für den Sauerstoffeintrag eingesetzt wird.

Als Belüftungselemente eignen sich beispielsweise Tellerbelüfter, die eine Membran aufweisen. Üblich verwendete Membranen bestehen aus Kunststoff, insbesondere aus EPDM (polymeres Stoffgemisch), wobei die Membran aus mindestens einem der genannten Werkstoffe bestehen kann. Hierbei kann das polymere Stoffgemisch (EPDM) folgende Zusammensetzung aufweisen: Ethylen-Propylen-Ketten (Polymer) ca. 25-55 Gewichtsprozent, Ruß ca. 10-30 Gewichtsprozent, Weichmacher (Paraffine, aromatische und naphthenische Mineralöle) ca. 2-35 Gewichtsprozent und Vernetzer, Antioxydantien ca. 1 Gewichtsprozent, wobei es ausreicht, dass der Zusatzstoff mit einem geringen Gewichtsanteil zugemischt wird, um eine biozide Wirkung der Membran zu entfalten. Durch die perforierte, zum Beispiel geschlitzte Membran wird Sauerstoff in das zu behandelnde Abwasser geleitet, wobei die im Abwasser enthaltenen Mikroorganismen den Sauerstoff aufnehmen und die Abwasserinhaltsstoffe abbauen.



Während des Belüftungsprozesses wölbt sich die Membran, die Schlitzze öffnen sich und feine Blasen treten aus.

Nachteilig bei den bekannten Belüftungselementen ist, dass die in der Membran enthaltenden Weichmacherbestandteile, wie beispielsweise Paraffine, aromatische und naphtenische Mineralöle, im Laufe der Zeit aus dem Material der Membran sich herauswaschen. Dieser Weichmacherverlust tritt u.a. dadurch auf, dass die auf der Membran sich festsetzenden Mikroorganismen die Weichmacher herauslösen. Aufgrund des Verlustes der Weichmacherbestandteile härtet die Membran im Laufe der Zeit aus, wodurch der Druckverlust und die Betriebskosten ansteigen mit der Folge, dass die Membran ausgetauscht werden muss.

Durch die Verwendung einer der genannten Werkstoffe werden die soeben beschriebenen Nachteile verhindert. Bei dem erfindungsgemäßen Gegenstand bildet sich kein aus Mikroorganismen bestehender Biofilm auf der Oberfläche der Membran (in jedem Fall weniger Belag), so dass ein Verlust der Weichmacherbestandteile in der Membran erheblich reduziert werden kann. Mikroorganismen werden schnell abgetötet. Ferner kann Sauerstoff gleichmäßiger in das zu belüftende Abwasser eingetragen werden, da sich in den Schlitzzen der Membran weniger Mikroorganismen anlagern.

Alternativ kann das Belüftungselement ein Kerzenbelüfter sein. Auch hier kann im Material des Kerzenbelüfters der biozide Zusatzstoff eingebunden sein, der eine Anlagerung der Mikroorganismen auf der Oberfläche beziehungsweise in den Öffnungen für den Sauerstoffeinlass verhindert. Ferner ist es auch möglich, die Oberfläche mit dem biozid wirkenden Zusatzstoff zu beschichten oder den antimikrobiellen Werkstoff zu verwenden.

Bei einer weiteren Ausgestaltung ist der Hohlkörper ein Dränagerohr. Derartige Dränagerohre weisen Öffnungen oder Löcher auf, durch die Wasser aus dem Erdreich in das Dränagerohr fließt. Der Nachteil der bekannten Dränagerohre ist, dass deren Öffnungen im Laufe der Zeit durch Mikroorganismen verstop-

fen, wodurch eine effiziente Entwässerung nicht mehr stattfinden kann. Dadurch, dass das Dränagerohr einen der genannten Werkstoffe aufweist, kann nun einer Verstopfung wirksam entgegengewirkt werden.

Der mit dem bioziden Mittel versehene oder beschichtete Werkstoff kann ein Kunststoff sein. Das biozide Material lässt sich schon bei der Aufbereitung des Kunststoffes einmischen und zu Formteilen umarbeiten. Dies gilt auch für ein Dränagerohr aus Kunststoff. Hierbei kann das Rohr aus PVC bestehen. Der biozide Zusatzstoff kann entweder im PVC mit eingebunden oder auf der Mantelfläche mittels eines üblichen Beschichtungsverfahrens aufgebracht sein.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform umgibt ein Bedeckungselement das Dränagerohr, wobei das Bedeckungselement wiederum aus den genannten Werkstoffen besteht. Das Bedeckungselement, welches vorzugsweise flexibel ist und aus Mineralfasern bestehen kann, wird um das Dränagerohr gelegt und dient dazu, dass eine Verschammung von Sickerschichten auf dem Dränagerohr möglichst nicht entsteht. Zum anderen bewirkt das auf der Mantelfläche anliegende Bedeckungselement aufgrund des enthaltenen bioziden Wirkstoffes, dass sich keine Mikroorganismen auf dem Dränagerohr beziehungsweise in den Dränageöffnungen anlagern. Für den Fall, dass das vom Dränagerohr aufgenommene Wasser als Trinkwasser genutzt werden soll, ist es besonders wichtig, dass keine Bakterien oder Pilze in den Dränageöffnungen sich bilden, welches mit der vorliegenden Erfindung wirkungsvoll vermieden werden kann. Es ist auch möglich, dass sowohl das Dränagerohr (oder allgemein: der durchströmte Hohlkörper) als auch das Bedeckungselement erfindungsgemäß gestaltet sind.

Des weiteren kann der Hohlkörper ein Wärmetauscher sein. Auf der Oberfläche des Wärmetauschers, der beispielsweise in der Kläranlage bei der Schlammbehandlung verwendet wird, setzt sich aufgrund der Verwendung der genannten Werkstoffe kein aus Mikroorganismen bestehender Biofilm ab, welches mit einem niedrigeren Wirkungsgrad des Wärmetauschers verbunden wäre. Es ist jedoch wichtig, dass die Wärmeaustauschflächen des Wärmetauschers erfindungsgemäß gestaltet sind. Der Zusatzstoff kann auf der Oberfläche der Wärmeaus-

6. Durchströmter Hohlkörper nach Anspruch 1, konfektioniert als Tellerbelüfter mit einer Membran.
7. Durchströmter Hohlkörper nach Anspruch 6, bei dem die aus Kunststoff bestehende Membran aus mindestens einem der Werkstoffe nach Anspruch 1 besteht.
8. Durchströmter Hohlkörper nach Anspruch 1, konfektioniert als Kerzenbelüfter.
9. Durchströmter Hohlkörper nach Anspruch 1, konfektioniert als Dränagerohr.
10. Durchströmter Hohlkörper nach Anspruch 1, bei dem der biozid wirkende Zusatzstoff in einem Kunststoff verteilt oder auf einer Kunststoff-Oberfläche angeordnet ist.
11. Durchströmter Hohlkörper nach Anspruch 1, der von einem Bedeckungselement umgeben ist, das den bioziden Zusatzstoff aufweist oder selbst antibakterielle Wirkung hat.
12. Durchströmter Hohlkörper nach Anspruch 11, bei dem das Bedeckungselement im wesentlichen aus Mineralfasern oder aus einem Polymerwerkstoff besteht.
13. Durchströmter Hohlkörper nach Anspruch 1, konfektioniert als Wärmetauscher.
14. Durchströmter Hohlkörper nach Anspruch 1, bei dem der Zusatzstoff biozide Polymere umfasst.
15. Durchströmter Hohlkörper nach Anspruch 1, bei dem der Zusatzstoff ein Material auf Basis von Silberzeolithen aufweist.

## Durchströmter Hohlkörper

### P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Durchströmter Hohlkörper, der zumindest teilweise aus mindestens einem der folgenden Werkstoffe besteht:

- a) einem Werkstoff, der selbst antimikrobielle Wirkung hat,
- b) einem Werkstoff, in dem ein biozid wirkender Zusatzstoff verteilt ist,
- c) einem Werkstoff, auf dessen Oberfläche ein biozid wirkendes Material angeordnet ist.

2. Durchströmter Hohlkörper nach Anspruch 1, der auf der Oberfläche mit dem bioziden Zusatzstoff beschichtet ist.

3. Durchströmter Hohlkörper nach Anspruch 2, bei dem der biozide Zusatzstoff auf die Oberfläche aufgesprüht ist.

4. Durchströmter Hohlkörper nach Anspruch 1, bei dem der Werkstoff mit antimikrobieller Wirkung ein Polymer ist.

5. Durchströmter Hohlkörper nach Anspruch 1, konfektioniert als Belüftungselement.

hält, zwischen 0,5 und 50 Gew.% betragen, unter anderem abhängig vom Wirkstoffgehalt/der Konzentration des Zusatzmittels. Anteile zwischen 0,5 und 25 Gew.% sind möglich. Silberzeolithe in 20%iger Konzentration können beispielsweise zu 0,5 bis 10 Gew.% zugegeben werden. Ein solches Material ist unter der Bezeichnung IRGAGUARD von Ciba Speciality Chemicals Inc. im Markt.

tauschfläche durch ein Beschichtungsverfahren aufgetragen oder alternativ im Material der Wärmeaustauschflächen eingebunden sein. Ferner besteht ebenfalls die Möglichkeit, die Wärmeaustauschflächen mit Bedeckungselementen der genannten Art zu umgeben.

Als Zusatzstoff eignen sich beispielsweise biozide Polymere, die in Polyethylen (PE) oder in Polypropylen (PP) eingebunden werden können. Der Vorteil derartiger Zusatzstoffe ist, dass diese die Mikroorganismen von der Oberfläche fernhalten, wobei gleichzeitig die Biozide nicht ohne weiteres auswaschbar sind, das heißt, dass eine Kontamination der Umgebung nicht zu befürchten ist.

Somit verliert der verwendete Zusatzstoff über die Zeit nicht an Wirksamkeit.

Der Zusatzstoff kann auch ein Material auf Basis von Silberzeolithen umfassen. Der Vorteil eines derartigen Zusatzstoffes ist, dass dieser seine Aktivität auch unter Wasser lange behält, da die Silberionen durch den Einbau in die Zeolithstruktur nicht ohne weiteres freigesetzt werden können. Besonders gegen das Wachstum von Algen, Moos und Bakterien ist ein derartiger Zusatzstoff wirksam.

Gemäß einer anderen Alternative kann der Zusatzstoff ein Material auf Basis von Silberionen aufweisen, der wie die bioziden Polymere die Eigenschaft hat, sich nicht ohne weiteres auszuwaschen. Diese Zusatzstoffe wirken, insbesondere gegen das Wachstum von Bakterien, Hefen, Schimmel und Pilzen. Besonders vorteilhaft ist, dass diese Zusatzstoffe in nahezu alle Kunststoffe eingesetzt werden können, wobei die Werkstoffeigenschaften der verschiedenen Kunststoffe nur marginal beeinflusst werden.

Eine weitere Möglichkeit ist, dass der Zusatzstoff Polyvinylpyrrolidon aufweist. Dieses Material kann beispielsweise für eine Oberflächenbeschichtung des Hohlkörpers eingesetzt werden.

Bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann der Anteil des bioziden Zusatzstoffes, bezogen auf die Gesamtmasse des Teils, der den Zusatzstoff ent-

16. Durchströmter Hohlkörper nach Anspruch 1, bei dem der Zusatzstoff ein Material auf Basis von Silberionen aufweist.

17. Durchströmter Hohlkörper nach Anspruch 1, bei dem der Zusatzstoff Polyvinylpyrrolidon aufweist.

18. Durchströmter Hohlkörper nach Anspruch 1, bei dem der Zusatzstoff ein Werkstoff ist, der selbst antimikrobielle Wirkung hat.

19. Durchströmter Hohlkörper nach Anspruch 1, bei dem der Anteil des bioziden Zusatzstoffes, bezogen auf die Gesamtmasse des Teils, der den Zusatzstoff enthält, zwischen 0,1 und 50 Gew.% beträgt.

## Durchströmter Hohlkörper

### Z u s a m m e n f a s s u n g

Die Erfindung betrifft einen durchströmten Hohlkörper, der zumindest teilweise aus einem Werkstoff besteht, in dem ein biozid wirkender Zusatzstoff verteilt oder auf dessen Oberfläche ein biozid wirkendes Material angeordnet ist.